

⑩ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 198 59 728 A 1

⑤ Int. Cl. 7:
C 09 J 9/00
D 04 H 1/58
E 04 B 1/66

⑪ Aktenzeichen: 198 59 728.2
⑫ Anmeldetag: 23. 12. 1998
⑬ Offenlegungstag: 29. 6. 2000

⑪ Anmelder:

Henkel KGaA, 40589 Düsseldorf, DE

⑦ Erfinder:

Butterbach, Rüdiger, 45219 Essen, DE; Maaßen, Ulrike, 41468 Neuss, DE; Kopannia, Siegfried, Dr., 47809 Krefeld, DE

⑮ Entgegenhaltungen:

WO 98 27 559 A1
WO 97 48 779 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥ Wasserquellbarer Schmelzklebstoff

⑦ Wasserquellbare Schmelzklebstoffe auf der Basis eines klebrigmachenden Harzes, eines wasserdispersierbaren EVA-Wachses eines Ethylenacrylsäureester-Copolymers, eines wasserlöslichen Homo- oder Copolymeren sowie eines Superabsorber-Polymerpulvers mit einer mittleren Teilchengröße kleiner als 80 µm weisen ein deutlich verbessertes Quellverhalten gegenüber dem Stand der Technik auf. Außerdem ist das Quellmittel wesentlich homogener verteilt in der Matrix. Derartige Schmelzklebstoffe eignen sich zur Sicherung der Längswasserdichtigkeit bei modernen Kabelkonstruktionen, in der Bauindustrie als wasserquellbare Fugendichtungsmassen im Bereich des Bautenschutzes bzw. der Bautensanierung. Weiterhin eignen sich derartige Schmelzklebstoffe zur Herstellung von absorbierenden textilen Materialien im Hygienebereich.

DE 198 59 728 A 1

U.S. Patent US 6,803,400 B

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen mit Wasser quellbaren Schmelzklebstoff sowie die Verwendung dieses Schmelzklebstoffes zur Herstellung von Kabeln, zu Abdichtzwecken, für allgemeine Montageanwendungen sowie zum Verkleben von non-woven Artikeln.

Wasserabsorbierende bzw. mit Wasser quellbare Zusammensetzungen finden vielfältige Anwendungen zu Abdichtungszwecken, für Montageanwendungen sowie als Bindemittel für non-woven Materialien zur Herstellung von Hygieneprodukten. Wasserabsorbierende und mit Wasser quellbare Zusammensetzungen finden beispielsweise im Rohrleitungsbau Anwendung zur Sicherung der Längswasserdichtheit in mehrschichtigen Rohrkonstruktionen, in der Baustruktur als Fugendichtungsmassen im Bereich des Bautenschutzes bzw. der Bausanierung. Ein weiteres Anwendungsfeld stellen Kabel dar, die im Erdreich oder unter Wasser verlegt sind. Diese müssen bei der Beschädigung der äußeren Hülle bzw. an den Übergangs- bzw. Verbindungsstellen gegen eindringendes Wasser geschützt werden. Insbesondere Energie-, Telekommunikations- und Lichtwellenleiterkabel sind langlebige Investitionsgüter, deren Betriebssicherheit über einen sehr langen Lebenszeitraum gewährleistet werden muß. Bei Schäden an der Außenisolierung und/oder an fehlerhaften Übergangsstellen dringt Wasser in das Innere derartiger Kabelkonstruktionen ein, diese Wassereinbrüche können zu erheblichen Beschädigungen der Kabel führen. Es kann dabei zu einer schnellen Ausbreitung des Wassers entlang der Kabellängsachse kommen und ein derartig geschädigtes Kabel auf langen Strecken unbrauchbar machen.

Zur Verhinderung des Eindringens von Wasser in Kabelkonstruktionen, Rohrleitungskonstruktionen sowie zum Abdichten im Bautenschutz verwendet man bereits seit geraumer Zeit wasserquellbare Dichtungsmaterialien bzw. Dichtungskonstruktionen. Die JP-A-58-215334 (1983) beschreibt in allgemeiner Form hitzehärtbare Dichtungsmaterialien auf der Basis von Kautschuken und einem wasserquellbaren Polyurethanharz auf der Basis von Ethylenoxidcopolymeren.

Die JP-A-02 155 953 beschreibt salzwasserresistente wasserquellbare Materialien für Dichtungen auf der Basis von vulkanisierbaren Kautschuken und wasserabsorbierenden Harzen aus Acrylsäurederivaten. Diese Materialien müssen in Pressen bei Temperaturen von etwa 160°C etwa 30 Minuten lang vulkanisiert werden.

Die EP-A-0 188 959 beschreibt ein mehrschichtiges Abdichtband bestehend aus einem Träger aus Papier, textilen Materialien oder Kunststoffen, der mit einer Schicht aus einem wasserquellfähigen polymeren Pulver und einem wasserlöslichen Bindemittel sowie ggf. einem Tensid beschichtet ist.

Die US-A-5 020 875 beschreibt Kabelkonstruktionen, bei denen die Schicht, die den Wassereinbruch durch Quellung verhindern soll, aus einem mehrschichtigen Laminat besteht. Dieses Laminat besteht aus zwei Trägerbändern aus hydrophobem Material wie z. B. Polyester. Zwischen diese beiden Trägerbänder ist ein wasserquellbares Polymer oder Copolymer vom Typ der Superabsorber eingelagert.

Die US-A-5 188 883 beschreibt eine mehrschichtige Verbundstruktur aus einem Metallband als einer Schicht und einer Schicht eines quellfähigen Wasser-blockierenden Materials, wobei die beiden Schichten und Oberflächen mit Hilfe eines Klebstoffes verbunden werden.

Die US-A-5 179 611 beschreibt eine Kabelkonstruktion für ein optisches Faserkabel mit einem wasserabsorbierenden Element, das auf einen Träger durch Beschichtung aufgebracht wurde. Hierzu wird eine wasserabsorbierende Zusammensetzung aus einem thermoplastischen Elastomer, einem wasserabsorbierenden Harz sowie einem wasserlöslichen Harz gemischt, diese Mischung wird in einem Lösungsmittel gelöst oder dispergiert und diese Lösung bzw. Suspension wird auf ein flächiges Substrat wie z. B. ein textiles Material oder Papier beschichtet, worauf das Lösungsmittel durch Trocknen abgedampft wird.

Die WO-A-98127559 beschreibt quellbare Schmelzklebstoffe auf der Basis einer nicht wasserlöslichen Komponente aus einem oder mehreren thermoplastischen Polymeren und einem oder mehreren Harzen mit einer von 0 verschiedenen Verseifungszahl sowie einer in Wasser löslichen oder wasserdispergierbaren Komponente und einer in Wasser quellbaren Komponente aus der Klasse der Superabsorber. Gemäß dieser Schrift eignen sich diese als in Wasser quellbare Schmelzklebstoffe zur Anwendung bei der Herstellung wasserdichter Konstruktionen, insbesondere zur Herstellung längswasserdichter Kabelkonstruktionen. Dabei sollen die Komponenten homogen durchmischt sein, d. h. es sollen keine makroskopischen Inhomogenitäten vorhanden sein. Über die Teilchengröße der in Wasser quellbaren Komponente werden keine Angaben gemacht.

Die quellbaren Schmelzklebstoffe gemäß letztgenanntem Stand der Technik zeichnen sich bereits durch eine sehr einfache Handhabbarkeit bei der Herstellung von Längswasser-dichten Kabelkonstruktionen aus, in bezug auf die Geschwindigkeit des Quellens bei Wasserexposition sind die letztgenannten Zusammensetzungen noch verbessерungsbedürftig. Es bestand daher die Aufgabe, einen möglichst einfach zu verarbeitenden Schmelzklebstoff bereitzustellen, der über eine hohe und sehr rasche Quellfähigkeit bei Exposition gegen Wasser aufweist. Gleichzeitig soll dieser Klebstoff bei Raumtemperatur eine geringe Oberflächenklebrigkeit aufweisen.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist den Ansprüchen zu entnehmen. Sie besteht im wesentlichen in der Bereitstellung eines wasserquellbaren Schmelzklebstoffes, der

- mindestens ein klebrigmachendes Harz
- mindestens ein wasserdispergierbares EVA-Wachs
- mindestens ein Ethylenacrylsäure-Copolymer
- mindestens ein wasserlösliches Homo- oder Copolymer
- sowie mindestens ein pulverförmiges Superabsorberpolymer mit einer mittleren Teilchengröße von kleiner als 80 µm

enthält.

Das klebrigmachende Harz dient dabei als Haftungs- und Verträglichkeitsvermittler, hier lassen sich alle an sich bekannten klebrigmachenden Harze, die für Schmelzkleber Verwendung finden, einsetzen. Insbesondere eignen sich hier-

für die diversen Kolophonium-Derivate, d. h. insbesondere die Harzester der Abietinsäure sowie deren Hydrierungsprodukte. Diese Kolophonium-Derivate sind auch als Kolophoniumester diverser mono- und polyfunktioneller Alkohole bekannt. Daneben sind auch Polyterpene sowie Terpenphenolharze als klebrigmachendes Harz einsetzbar.

In Wasser dispergierbare EVA-Wachse sind Polyethylenwachse auf Basis eines Ethylen-Vinylacetat-Copolymers mit einem Vinylacetatgehalt von bis zu 15% und Molgewichten zwischen 500 und etwa 10.000 (viskosimetrisch bestimmt). Diese speziellen Polyethylenwachse zeichnen sich durch ihre hydrophilen Eigenschaften aus, sie sind beispielsweise in Wasser dispergierbar.

Als hydrophober Matrix-Bestandteil zum Einbinden der Superabsorber eignen sich flexibilisierende Ethylenepolymere, insbesondere Ethylenalkylacrylatcopomere mit einem Alkylacrylatanteil von 15 bis 40 Gew.-%. Hierbei sind insbesondere die längerkettigen Alkylacrylsäureester als Comonomere geeignet, insbesondere die C₄-C₁₂-Alkylacrylate. Diese Ethylenalkylacrylatcopomere weisen üblicherweise einen Erweichungspunkt zwischen 80 und 100°C auf (Methode Ring and Ball ASTM E 28).

Als wasserlösliche Homo- oder Copolymere können eine Vielzahl von an sich bekannten Homo- bzw. Copolymere eingesetzt werden, insbesondere Polyethylenglykol, Ethylenoxid-/Propylenoxid-Copolymere (entweder als Blockcopolymere oder als statistische Copolymere mit überwiegendem Ethylenoxidanteil), Polyvinylmethylether, Polyvinylpyrrolidon, Polyvinylalkohol sowie Copolymere der vorgenannten Monomere mit anderen olefinisch ungesättigten Monomeren. Diese wasserlöslichen Polymere haben Molekulargewichte zwischen 1000 und etwa 20.000, sie können bei Raumtemperatur flüssig oder vorzugsweise bei der Verwendung höherer Molekulargewichte wachsartig fest sein.

Als pulverförmige Superabsorberpolymere eignen sich die an sich bekannten Homo- und/oder Copolymere der Acrylsäure oder Methacrylsäure (kurz (Meth)acrylsäure), (Meth)acrylnitril, (Meth)acrylamid, Vinylacetat, Vinylpyrrolidon, Maleinsäure, Maleinsäureanhydrid, Itakonsäure, Itakonsäureanhydrid, Vinylsulfonsäure oder Hydroxyalkylester der vorgenannten Säuren, wobei 0 bis 95 Gew.-% der Säuregruppen durch Alkali- oder Ammoniumgruppen neutralisiert sind und diese Polymere/Copolymere durch mehrfunktionelle Verbindungen vernetzt sind. Solche Polymeren sind z. B. aus der EP-A-0 700 414 oder EP-A-0 701 587 bekannt. Dort wird offenbart, daß die Polymerpulver eine Korngröße zwischen 90 und 630 µm haben sollen. Erfindungswesentlich ist jedoch, daß die mittlere Teilchengröße der Superabsorber Polymer-Pulver kleiner als 80 µm ist. Besonders bevorzugt sind Teilchengrößenbereiche zwischen 60 µm und 2 µm für das Superabsorberpolymer-Pulver.

Auch Ppropfcopolymere aus Stärke oder Zellulose mit den vorgenannten Comonomeren eignen sich bekanntermaßen als Superabsorber, Voraussetzung ist jedoch auch hier, daß die Teilchengröße des Superabsorberpolymer-Pulvers kleiner als 80 µm ist.

Weiterhin können die erfundungsgemäßen Schmelzklebstoffe an sich bekannte handelsübliche Stabilisierungsmittel enthalten, die eine Temperaturstabilität der Formulierungen gewährleisten, hierzu gehören z. B. die üblichen Alterungsschutzmittel auf Basis sterisch gehinderter Phenole.

Besonders bevorzugte quellbare Schmelzklebstoffe enthalten die wesentlichen Bestandteile in folgenden Mengen:

10 bis 25% klebrigmachendes Harz	35
20 bis 40% wasserdispergierbares EVA-Wachs	
5 bis 25 Gew.-% flexibilisierendes Ethylenacrylsäureester-Copolymer	
15 bis 35 Gew.-% wasserlösliches Homo- oder Copolymer	
20 bis 40 Gew.-% Superabsorberpolymer-Pulver.	40

Die erfundungsgemäßen wasserquellbaren Schmelzklebstoffe eignen sich z. B. als Beschichtung von Metallfolien oder glasfaserverstärkten Verstärkungselementen aus Kunststoff in der Kabelkonstruktion. Eine besonders bevorzugte Anwendung ist z. B. die direkte Beschichtung des zentralen Verstärkungselementes von Lichtwellenleiterkabeln. Dieses Zentralelement kann mit der nicht-oberflächenklebrigen Version des Klebstoffes beschichtet werden und anschließend aufgerollt und zwischengelagert werden. In üblichen Lichtwellenleiterkabeln sind konzentrisch um dieses Zentralelement die einzelnen Lichtwellenleiter angeordnet. Nach Reaktivierung der nicht-oberflächenklebrigen Version des Klebstoffes auf dem Zentralelement können diese Lichtwellenleiter direkt auf dem Zentralelement klebend fixiert werden und können anschließend weitere Fertigungsschritte durchlaufen. Ggf. können die Kunststoffröhren (tubes) die den/die Lichtwellenleiter enthalten, ebenfalls auf der Außenseite mit den erfundungsgemäßen Schmelzklebstoff beschichtet sein. Eine nach gängigem Stand der Technik notwendige Umhüllung der Lichtwellenleiter mit einem wasserquellfähigen mehrschichtigen Klebeband oder mehrschichtigem Fließmaterial oder Längswasserabdichtung der Hohlräume zwischen dem Zentralelement und den tubes mit einem Fett (Petrojelly) kann bei Verwendung der erfundungsgemäßen Schmelzklebstoffe entfallen. Man kann in der Kabelkonstruktion die konstruktionsbedingten Hohlräume belassen, da der wasserquellbare Schmelzklebstoff bei Eindringen vom Wasser diese Hohlräume aufgrund des Quellvorganges vollständig auffüllt und damit eine zuverlässige Längswasserabdichtung gewährleistet. Diese Konstruktionsart ergibt vereinfachte Verbindungstechnik, die Möglichkeit zu fettfreiem Arbeiten sowie eine signifikante Gewichtersparnis der Kabelkonstruktion. Außerdem ist eine höhere Produktionsgeschwindigkeit möglich im Vergleich zur Verarbeitung von Quellfließen.

Außer den vorgenannten Anwendungsfeldern zur Herstellung Längswasserdichter Lichtwellenleiterkabel eignen sich die erfundungsgemäßen wasserquellbaren Schmelzklebstoffe auch für die Sicherung der Längswasserdichtheit von diversen Energie- und Telekommunikationskabeln auf Basis von Kupferleitern.

Weiterhin eignen sich die erfundungsgemäßen wasserquellbaren Schmelzklebstoffe zur Verwendung als Fugendichtungsmassen im Bereich des Bautenschutzes bzw. der Bautensanierung zum Abdichten gegen eindringende Feuchtigkeit oder Wasser in Bauwerke. Ein weiteres Anwendungsfeld ist der Rohrleitungsbau z. B. zur Sicherung der Längswasserdichtheit von mehrschichtigen koaxialen Rohrkonstruktionen. Außerdem eignen sich die erfundungsgemäßen Schmelzklebstoffe als Bindemittel für non-woven-Produkte im Hygienebereich wie z. B. Babywindeln, Inkontinenzwindeln, Inkontinenzprodukte, Damenbinden, Slipeinlagen oder Bettunterlagen. Weiterhin ist der Einsatz der erfundungsgemäßen Schmelzklebstoffe für recyclingfähige Klebeverbindungen denkbar, bei denen Verklebungen nachträglich (nach Wasser-

einwirkung) wieder gelöst werden müssen, dies wird durch das Quellen im Wasser sehr stark begünstigt.

Die wasserquellbaren Schmelzklebstoffe können wie folgt hergestellt werden: Klebrigmachendes Harz z. B. Harzester, EVA-Wachs und Ethylenacrylsäureester-copolymer werden bei 110 bis 160°C aufgeschmolzen und homogenisiert. Anschließend wird das oder werden die wasserlöslichen Homo- oder Copolymeren zugegeben und homogenisiert. Zuletzt wird das pulverförmige Superabsorber-Polymerpulver eingearbeitet und homogenisiert. Anschließend wird die homogene Schmelze in die entsprechenden Verpackungseinheiten abgelassen und auf Raumtemperatur abgekühlt.

Die erfundungsgemäßen Zusammensetzungen sollen nachfolgend anhand von einigen Beispielen näher erläutert werden, wobei diese Beispiele nur eine sehr enge Auswahl darstellen und den Erfindungsgegenstand in keiner Weise beschränken sollen.

10 Methode zur Bestimmung der Wasseraufnahme von wasserquellbaren Schmelzklebstoffen nach der Methode des "Tea Bag Testes"

Probenvorbereitung

15 Aus einem homogen hergestellten Klebstoffmuster wird in einer beheizten Presse bei geeigneter Temperatur eine möglichst blasenfreie Platte von 1 mm Dicke hergestellt. Daraus werden zwei quadratische Prüfkörper mit der Kantenlänge 5 x 5 cm ausgeschnitten, so daß sich Prüfkörper mit einer Oberfläche von 52 cm² ergeben.

20 Die Prüfkörper sollten möglichst frisch und wasserfrei sein. Gegebenenfalls werden die Prüfkörper über Nacht im Trockenschrank oder im Exxikator getrocknet.

Die Masse der Probekörper m_p wird festgestellt. Je ein Probekörper wird in ein handelsübliches Teefilter aus Filterpapier gegeben. Dieses wird an einem ebenfalls handelsüblichen Halter aus Kunststoff befestigt (gut geeignet sind z. B. Teesieb und Halter von der Marke Teekanne). Die Masse von Sieb und Halter m_{SH} wird bestimmt.

25 Durchführung der Messung

Die Probe wird in ein 600 ml Becherglas, welches mit der gewünschten Prüflüssigkeit gefüllt ist, eingetaucht. Die Prüflüssigkeit kann vollentsalztes Wasser, Leitungswasser, Salzwasser oder eine andere wäbrige Lösung sein. Nach exakt einer Minute wird der Halter aus der Flüssigkeit genommen und berührungslos in einem größeren Becherglas für 5 Minuten abtropfen gelassen. Danach wird das Gewicht m_{Ges} der von Sieb, Halter, Probe und gebundenem Wasser bestimmt und die Wasseraufnahme des Prüfkörpers wie folgt berechnet:

$$\text{Wasseraufnahme } m_w[\text{g Wasser}] = m_{Ges} - (m_p + m_{SH})$$

35 Das Quellvermögen des zu prüfenden Produktes kann angegeben werden, indem man die aufgenommene Menge Wasser auf die Oberfläche und die Masse der Probe bezieht:

$$\text{Quellvermögen } [\text{g}/(\text{g} \times \text{cm}^2)] = m_w / (m_p \times 52)$$

40 Dieser Wert wird zu Vergleichszwecken auf drei Nachkommastellen genau angegeben.

Anschließend an die 5 Minuten Abtropfzeit und die Gewichtsbestimmung wird die Probe wieder für eine weitere Prüfzeit in die Prüflüssigkeit gehängt und erneut wie oben beschrieben verfahren.

45

50

55

60

65

Beispiel	1	2	Vergl. 1	Vergl. 2
Klebrigmachendes Harz ¹⁾	19,0	10,0	10,0	19,0
Ethylenacrylsäure-ester-Copolymer ²⁾	15,0	10,0	10,0	15,0
Wasserlösliches Polymer ³⁾	20,0	22,5	22,5	20,0
EVA-Wachs ⁴⁾	20,8	32,3	32,3	20,8
Irganox 1010	0,2	0,2	0,2	0,2
Superabsorber (> 100 µm)			25,0	25,0
Superabsorber (60-2 µm)	25,0	25,0		
Kontrollsumme	100,0	100,0	100,0	100,0
Erweichungspunkt °C	94,6	96,8	94,5	92,4
Viskosität 140°C [mPa.s] (n=1upm)	56000	39750	44250	58750
Viskosität 160°C [mPa.s] (n=2,5upm)	20300	13700	28900	35000
Homogenität des Quellmittels (15=homog; 0=inhomog.)	15	15	8	8
Quellverhalten Tea Bag Test: Wasseraufnahme (1min) [g/(gcm ³)]	0,047	0,031	0,030	0,023
Quellverhalten Tea Bag Test: Wasseraufnahme (10min) [g/(gcm ³)]	0,346	0,416	0,264	0,224

1) Kolophonium-Pentaerythrit-Ester

50

2) Ethylen-butylacrylat-Copolymer FP 94°C (Ring & Ball)

60

3) Polyethylenglykol, MW 12000

65

4) EVA-Gehalt ca 9 %, MW ca 6500

Sowohl in bezug auf homogene Verteilung des Quellmittels als auch in bezug auf das Quellverhalten im Tea Bag Test nach kurzzeitiger Wasseraufnahme sowie nach längerer Wasseraufnahme weisen die erfindungsgemäßen Schmelzklebstoffe erheblich bessere Eigenschaften auf als die das gröbere Superabsorberpolymerpulver enthaltenden Vergleichsbeispiele.

60

Patentansprüche

65

1. Wasserquellbarer Schmelzklebstoff enthaltend mindestens
 - a) ein klebrigmachendes Harz
 - b) ein wasserdispergierbares EVA-Wachs

- c) ein Ethylenacrylsäureester-Copolymer
- d) ein wasserlösliches Homo- oder Copolymer
- e) ein pulvelförmiges Superabsorberpolymer mit einer mittleren Teilchengröße kleiner als 80 μm .

5 2. Wasserquellbarer Schmelzklebstoff, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilchengröße des Superabsorbers gemäß 1e) zwischen 60 μm und 2 μm liegt.

3. Wasserquellbarer Schmelzklebstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als klebrigmachendes Harz a) ein Kolophonium-Derivat, ein Polyterpen oder ein Terpenphenolharz verwendet wird.

4. Wasserquellbarer Schmelzklebstoff nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das wasserlösliche Homo- oder Copolymer d) ausgewählt wird aus Polyethylenglykol, Ethylenoxid/

10 Propylenoxid-Copolymeren, Polyvinylmethylether, Polyvinylpyrrolidon, Polyvinylalkohol oder deren Copolymeren mit anderen olefinisch ungesättigten Monomeren.

15 5. Wasserquellbarer Schmelzklebstoff nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der pulvelförmige Superabsorber ausgewählt wird aus den Polymeren und/oder Copolymeren von (Meth)acrylsäure, (Meth)acrylnitril, (Meth)acrylamid, Vinylacetat, Vinylpyrrolidon, Maleinsäure(anhydrid), Itaconsäure(anhydrid), Vinylsulfonsäure, Hydroxyalkylestern der vorgenannten Säuren, wobei 0 bis 95 Gew.-% der Säuregruppen neutralisiert sind und diese Polymere/Copolymeren durch mehrfunktionelle Verbindungen vernetzt sind.

20 6. Verwendung der wasserquellbaren Schmelzklebstoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Sicherung der Längswasserdichtheit von Energie-, Telekommunikations- und/oder Lichtwellenleiterkabeln.

7. Verwendung der wasserquellbaren Schmelzklebstoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 5 in der Bauindustrie zum Abdichten von Fugen im Bautenschutz oder in der Bautensanierung sowie im Rohrleitungsbau zur Sicherung der Längswasserdichtheit in Mehrschichten-Rohrkonstruktionen.

25 8. Verwendung der wasserquellbaren Schmelzklebstoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 5 als Bindemittel für textile Flächengebilde zum Herstellen von Hygieneprodukten.

9. Verwendung der wasserquellbaren Schmelzklebstoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 5 für nachträglich lösbare (recyclingfähige) Klebeverbindungen.

30

35

40

45

50

55

60

65